

設置計画の概要

事項	項目	記入欄
事前相談事項		事前同い
計画の区分		研究科の専攻の設置
フリガナ者		カガワ大学 香川大学
フリガナ者		香川大学 (Kagawa University)
新設学部等において養成する人材像		<p>《農学研究科》 生物科学を基礎に生物資源の生産と利活用に関する高度な専門的知識と探究能力を備えた高度専門職業人を養成し、国際水準を志向した学術研究を通じて社会貢献ができる人材を輩出する。</p> <p>【応用生物・希少糖科学専攻】 ① 動植物・微生物等の機能や有用性を食料生産、生物資源の利活用と開発、環境の保全等へ広く応用展開する応用生物科学と本学の特徴である希少糖に関する高度な専門知識と技能を備え、国内外の多様な生物産業関連分野で活躍できる高度専門人材を育成する。 ② 食料、生命、環境及び希少糖に関する高度で幅広い専門的知識や技術を身に付け、自ら課題を見出し解決に向け取り組むことのできる実践的な能力を修得させる。併せて、高度専門人材に求められる高い倫理性や協調性を持ち、国際・地域社会において求められる情報伝達能力を修得させる。 ③ 修了後の進路等については、各コースの③に記載のとおり。</p> <p><希少糖先端科学コース> ① 希少糖研究の歴史的な経緯を踏まえつつ、最新の動向を把握し、希少糖に係る基礎及び応用開発に関する高度な専門知識と技能を身に付け、これらを研究開発や産業応用の場において活用できる人材を育成する。 ② 「希少糖」をイノベーションとして捉えて、糖質バイオサイエンスを基盤とし、開発背景、諸性質、機能性、産業展開、用途開発などについて多面的・総合的に学び、希少糖に係る学術および関連産業の発展を担うことができる能力を修得させる。 ③ 医薬・農薬、化学品・食品開発・製造、種苗開発関連企業等の研究者・技術者。国及び地方公共団体の農業、環境、食品関連研究者・技術者。農学系高等学校教員。後期博士課程進学。</p> <p><環境生物科学コース> ① 里山、陸水、里海など生活・生産圏の生態系の構造と機能を理解してその保存・修復を図ることができる、あるいは、それらの環境下での生物資源生産システムを最適化して、安定的かつ持続的な生物資源の供給に寄与できる人材を養成する。 ② 生物生産科学、園芸科学、環境科学等に加え、希少糖の応用も含めた幅広い専門知識と技能を学び、国内外において、環境保全や農林水産業における課題解決に資する能力を修得させる。 ③ 環境保全、造園緑化、種苗開発、食品流通・加工販売関連企業等の研究者・技術者。農林畜産水産関連法人・団体、国及び地方公共団体の農業、環境関連研究者・技術者。農学系高等学校教員。後期博士課程進学。</p> <p><生物化学・食品科学コース> ① 化学（分析化学・物理化学・有機化学・高分子化学）及び生化学、あるいは食品科学に関する知識と手法を身に付け、健康長寿社会に貢献し、環境に配慮したグリーン社会の構築を担うことのできる人材を育成する。 ② 生物資源・バイオマス、食品、及び希少糖類を研究素材とし、それらの化学的解明、高機能物質の開発、食品の安全性や健康機能性に係る知識と技術を学び、地域特産物や未活用資源を用いた食品開発や有用資源化を担うことができる能力を修得させる。 ③ 化学品製造、医薬・農薬開発・製造、食品開発・製造関連企業等の研究者・技術者。国及び地方公共団体の農業、環境、食品関連研究者・技術者。農学系高等学校教員。後期博士課程進学。</p> <p><応用生命科学コース> ① 生命現象や様々な生物が作る物質の特性および機能を、分子・遺伝子レベルで解明し、利用・開発に関する知識・技術を身に付け、微生物、動物、植物の機能の高度な活用を担う人材を育成する。 ② 生物科学を基盤として、生物・生化学・分子生物学分野を幅広くかつ深く学び、有用生物や生物機能を利用して生産する希少糖を含む有用物質の研究を通じて、生物資源の利活用・開発に繋げる能力を修得させる。 ③ 医薬・農薬開発・製造、食品開発・製造、発酵醸造、種苗開発関連企業等の研究者・技術者。国及び地方公共団体の農業、環境、食品関連研究者・技術者。農学系高等学校教員。後期博士課程進学。</p>

既設学部等において養成する人材像	<p>【生物資源利用学専攻】</p> <p>① 生物資源を有効かつ高度に利用し、健康で豊かな生活を持続的に営むために、生物の機能を分子レベルで理解することを通じ、有用な機能性分子・微生物・動植物・機能性食品などの開発に資する専門の人材を養成する。</p> <p>② 生物活性・機能物質の探索、生合成、機能発現及び新機能分子の合成と物理化学的性質、植物の個体もつ機能の遺伝子レベルでの解明、新しい機能をもつ植物遺伝資源の開発、遺伝子の発現と制御及び生体分子の構造と機能解析、優れた形質や有用な機能をもつ微生物や動物を育成、食品の生体調節・健康増進機能、安全性・品質保証、感性・嗜好性、機能性と嗜好性に係る知識と技術を修得させる。</p> <p>③ 後期博士課程進学、国・地方公共団体の研究者・技術者、試験・研究機関の研究者・技術者、化学品製造、医薬農薬開発・製造、食品開発・製造企業、種苗開発販売企業等。</p> <p>【希少糖科学専攻】</p> <p>① 未開拓の分野である希少糖に係る教育研究を行い、その生産法、生産原料等のバイオテクノロジー、新しいバイオ素材としての希少糖の活用等を担う専門人材を養成する。</p> <p>② 生物の糖質生産機構の解明、希少糖の理化学・理工学的性質の解明と希少糖の大量生産システム開発、糖質の生体調節機能の解析、医薬品、化粧品、食品、動植物生理活性剤の開発に係る知識と技術を修得させる。</p> <p>③ 後期博士課程進学、国・地方公共団体の研究者・技術者、試験・研究機関の研究者・技術者、医薬・農薬、化学品・食品関連企業等。</p>
------------------	---

新設学部等において取得可能な資格	<p>【応用生物・希少糖科学専攻】</p> <p>・高等学校教諭専修免許（農業）</p> <p>① 国家資格 ② 資格取得可能</p> <p>③ 修了要件単位に含まれる科目のほか、教職関連科目の履修が必要</p>
------------------	---

既設学部等において取得可能な資格	<p>【生物資源生産学専攻、生物資源利用学専攻、希少糖科学専攻】</p> <p>・高等学校教諭専修免許（農業）</p> <p>① 国家資格 ② 資格取得可能</p> <p>③ 修了要件単位に含まれる科目のほか、教職関連科目の履修が必要</p>
------------------	--

新設学部等の概要	新設学部等の名称		修業年限	入学定員	編入学定員	収容定員	授与する学位等		開設時期	専任教員		
							学位又は称号	学位又は学科の分野		異動元	助教以上	うち教授
	農学研究科 [Graduate School of Agriculture]	応用生物・希少糖科学専攻 [Division of Applied Biological and Rare Sugar Sciences]	2	60	—	120	修士（農学）	農学関係	平成30年4月	生物資源生産学専攻	25	13
									生物資源利用学専攻	28	16	
									希少糖科学専攻	9	3	
									計	62	32	
既設学部等の概要	既設学部等の名称		修業年限	入学定員	編入学定員	収容定員	授与する学位等		開設時期	専任教員		
							学位又は称号	学位又は学科の分野		異動先	助教以上	うち教授
	農学研究科	生物資源生産学専攻（廃止）	2	25	—	50	修士（農学）	農学関係	平成18年4月	応用生物・希少糖科学専攻	25	13
									計	25	13	
									応用生物・希少糖科学専攻	28	16	
									計	28	16	
									応用生物・希少糖科学専攻	9	3	
									計	9	3	

【備考欄】

在職のまま就学を希望する社会人に対して、大学院設置基準第14条による「教育方法の特例」を適用し、「夜間その他特定の時間又は時期において授業又は研究指導を行う等の適当な方法による」教育を取り入れる。

教育課程等の概要 (事前伺い)

(農学研究科)																	
科目区分/科目群		授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置				備考			
				必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教		助手		
基盤科目	基礎科目	科学研究リテラシー	1前	1			○			1					兼1 私バス		
		ベーシック国際研究コミュニケーション	1前	1			○										
		応用生物科学クロストークセミナー	1後	1				○									
	希少糖共通科目	希少糖イノベーション	1前	1			○			1					兼1 私バス 兼4 私バス 兼1 私バス		
		希少糖植物科学特論	1後	1	1		○			2							
		希少糖応用生命科学特論	1後	1	1		○			3			1				
		希少糖食品科学特論	1後	1	1		○			3	3						
	展開科目	応用生物科学先進科学セミナー	1・2通	1	1		○			1					兼1		
		修士インターンシップ	1・2通	1	1				○	32	22			8			
		国際修士インターンシップ	1・2通	1	1				○	32	22			8			
		アドバンス 国際研究コミュニケーション	1後	1	1			○									
		国際研究実践コミュニケーション	1・2通	1	1			○		32	22			8			
小計 (12科目)				4	8	0	9	1	2	-				-			
専攻科目	学希少糖科1糖目ス先端指定科目	希少糖科学科目群	希少糖生産工学特論Ⅰ	1・2前	1			○							兼1 兼3 兼4 私バス 私バス 私バス		
			希少糖生産工学特論Ⅱ	1・2後	1			○									
			希少糖物性化学特論	1・2前	1			○			2						
			希少糖ビジネス特論	1・2後	1			○			1						
			クライコバイオロジー特論	1・2前	1			○									
			希少糖生産工学実習	1・2後	1			○				3					
		環境生物科学指定科目	農業生産科学科目群	作物生産学特論Ⅰ	1・2前	1			○			1					
				作物生産学特論Ⅱ	1・2後	1			○								
				動物生産科学特論Ⅰ	1・2前	1			○				1			1	
				動物生産科学特論Ⅱ	1・2後	1			○								
				農業経営経済学特論Ⅰ	1・2前	1			○				1				
				農業経営経済学特論Ⅱ	1・2後	1			○								
	園芸科学科目群		生産環境物理学特論	1・2前	1			○				1					
			資源植物利用学特論Ⅰ	1・2前	1			○				1					
			資源植物利用学特論Ⅱ	1・2後	1			○									
			園芸資源開発学特論Ⅰ	1・2前	1			○				1					
			園芸資源開発学特論Ⅱ	1・2後	1			○					1				
			園芸資源生産学特論Ⅰ	1・2前	1			○				1					
	環境科学科目群	園芸資源生産学特論Ⅱ	1・2後	1			○										
		園芸資源利用学特論Ⅰ	1・2前	1			○				1						
		園芸資源利用学特論Ⅱ	1・2後	1			○										
		園芸植物生理学特論Ⅰ	1・2前	1			○				1						
		園芸植物生理学特論Ⅱ	1・2後	1			○					1					
		海洋科学特論Ⅰ	1・2前	1			○										
		海洋科学特論Ⅱ	1・2後	1			○				1						
		浅海生産環境学特論	1・2前	1			○				1						
		生物地球化学特論	1・2後	1			○										
		環境生態学特論Ⅰ	1・2前	1			○				1						
		環境生態学特論Ⅱ	1・2後	1			○					1					
		土壌環境学特論Ⅰ	1・2前	1			○						1				
	土壌環境学特論Ⅱ	1・2後	1			○				1			1				
	生物化学・食品科学指定科目	生物分子化学科目群	天然物化学特論Ⅰ	1・2前	1			○			1						
			天然物化学特論Ⅱ	1・2後	1			○									
			ケミカルバイオロジー特論Ⅰ	1・2前	1			○				1					
			ケミカルバイオロジー特論Ⅱ	1・2後	1			○					1				
			植物機能生化学特論	1・2前	1			○				1					
			バイオマス化学特論Ⅰ	1・2前	1			○				1					
		バイオマス化学特論Ⅱ	1・2後	1			○					1					
		食品科学科目群	生物物理化学特論	1・2後	1			○				1					
			食品分子機能化学特論Ⅰ	1・2前	1			○						1			
			食品分子機能化学特論Ⅱ	1・2後	1			○							1		
			食品栄養生理学特論	1・2前	1			○				1					
			食品タンパク質機能学特論	1・2後	1			○									
	食品衛生学特論		1・2前	1			○				1						
	応用生命科学指定科目	生命機能科学科目群	食品物理学・食品工学特論Ⅰ	1・2前	1			○			1						
			食品物理学・食品工学特論Ⅱ	1・2後	1			○									
			分子細胞生物学特論Ⅰ	1・2前	1			○				1					
			分子細胞生物学特論Ⅱ	1・2後	1			○					1				
			応用微生物学特論Ⅰ	1・2前	1			○				1					
			応用微生物学特論Ⅱ	1・2後	1			○					1				
		植物ゲノム科学科目群	微生物生理学特論	1・2前	1			○				1					
			応用酵素化学特論Ⅰ	1・2前	1			○				1					
			応用酵素化学特論Ⅱ	1・2後	1			○					1				
			分子植物ストレス応答学特論Ⅰ	1・2前	1			○				1					
			分子植物ストレス応答学特論Ⅱ	1・2後	1			○					1				
			植物細胞分子生物学特論	1・2前	1			○				1					
	専攻セミナー	分子植物病理学特論Ⅰ	1・2前	1			○				1						
		分子植物病理学特論Ⅱ	1・2後	1			○					1					
		分子植物栄養学特論	1・2前	1			○				1						
	分子植物育種学特論	1・2後	1			○					1		1				
	専攻セミナーⅠ	1前	1					○		32	22		8				
	専攻セミナーⅡ	1後	1					○		32	22		8				
	専攻セミナーⅢ	2前	1					○		32	22		8				
小計 (63科目)				3	60	0	60	3	0	-				-			
研究科目	修士研究・論文	修士研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ	1・2通	12				○		32	22		8				
		修士論文	2後	2				○		32	22		8				
	国際研究	国際研究A	1・2通		5				○	32	22		8				
		国際研究B	1・2通		8				○	32	22		8				
	実践研究	実践研究	1・2通		8				○	32	22		8				
小計 (8科目)				14	21	0	0	0	8	-				-			
合計 (83科目)				21	89	0	69	4	10	32	22		8				
学位又は称号		修士 (農学)	学位又は学科の分野						農学関係								

1. 設置の趣旨・必要性

【改組の背景】

【本学の人材養成の理念】

香川大学は、「世界水準の教育研究活動により、創造的で人間性豊かな専門職業人・研究者を養成し、地域社会をリードするとともに共生社会の実現に貢献する」との理念の下、地域社会の課題解決に資する教育・研究等の実績を基に、地域活性化の中核的拠点としての機能強化を推進し、特定分野においては、世界ないし全国的な教育研究を目指すこととし、人材育成や地域の課題解決に取り組んでいる。

【農学部・農学研究科のミッション】

本学部・農学研究科は、平成18年度に学士課程を従前の3学科から1学科（応用生物科学科）に改組すると同時に、3専攻（生物生産学、生物資源生産学、生命機能科学）を、学内外の連携方式による希少糖科学専攻を含む3専攻（生物資源生産学、生物資源利用学、希少糖科学）に再編し、農学分野における高度専門人材の養成と研究成果の社会還元を通じて社会的使命を果たしてきた。

さらに、次世代を担う理工系人材や地域の創生に向けた人材養成が強く求められているなか、平成25年、本学部・農学研究科は、①希少糖の開発利用など世界に先駆けた独自の研究や実用植物のゲノム・遺伝子源解析研究、瀬戸内地域の農林水産資源の開発利用と環境保全に関する研究等の研究イノベーションの推進、②アジアを中心とする地域の食の安全・環境保全・地域振興などを視点に展開している多様な国際教育プログラムを活かしたグローバル人材の育成、③園芸・食品・希少糖など地域の生物資源関連産業との関わりを重視した実践的な教育により地域社会に貢献できる人材の養成をミッションとして再定義し、本学部・研究科の強みや特色を活かした教育研究により、地域・国際社会への一層の貢献を目指している。

【学術の動向】

<応用生物科学分野>

本農学研究科は、これまで生物資源生産学、生物資源利用学、希少糖科学の専攻区分の下で、食料の安定的な生産と供給、園芸資源の効率的生産と流通、食品の安全性や機能性の解析と製品開発、生物資源の化学的評価と利活用、動植物の機能や有用性の解析、自然及び生産環境の評価と保全など、いずれも生物科学の応用を基盤とした農学の幅広い分野に加え、本学を発祥とする希少糖に係る教育研究に取り組んできた。

しかしながら、近年、研究手法の高度化や複合化の進展と相まって、農学分野の研究は一層深化する一方で、分野横断的な展開が加速しており、本研究科における研究分野においても、生物資源の生産と利用及び希少糖の専攻区分を越えて対応すべき複合的な課題が拡大している（図1）。

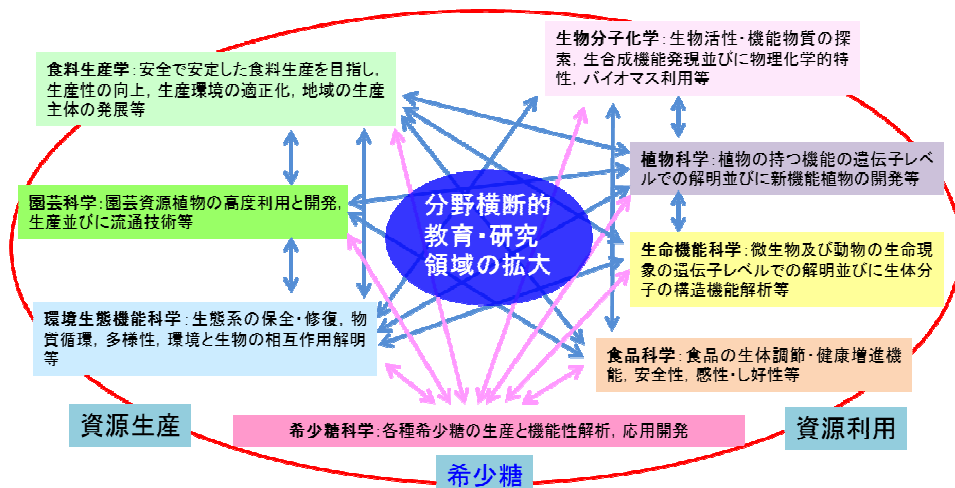


図1 農学研究科における分野横断的教育研究の進展

<希少糖分野>

前述のとおり、本研究科を発祥とする希少糖研究は、学術においても産業応用においても、過去10年間に飛躍的な発展を遂げた。平成18年度の研究科改組において設置した希少糖科学専攻は、希少糖に係る教育研究や社会連携の拠点としての役割を担い、専門人材の輩出や研究開発、さらに希少糖に関連するシンポジウムの開催や市民・高校生への教育活動による社会貢献を果たしてきた。近年、希少糖の基礎研究の進展に加え、用途開発に関する応用研究は、機能性食品、健康医薬品、新規農薬等応用生物科学分野全般に亘って著しい拡大を続けており、基礎研究はもとより、産業活用や地域貢献に資する教育研究機能の一層の強化が求められている（図2）。

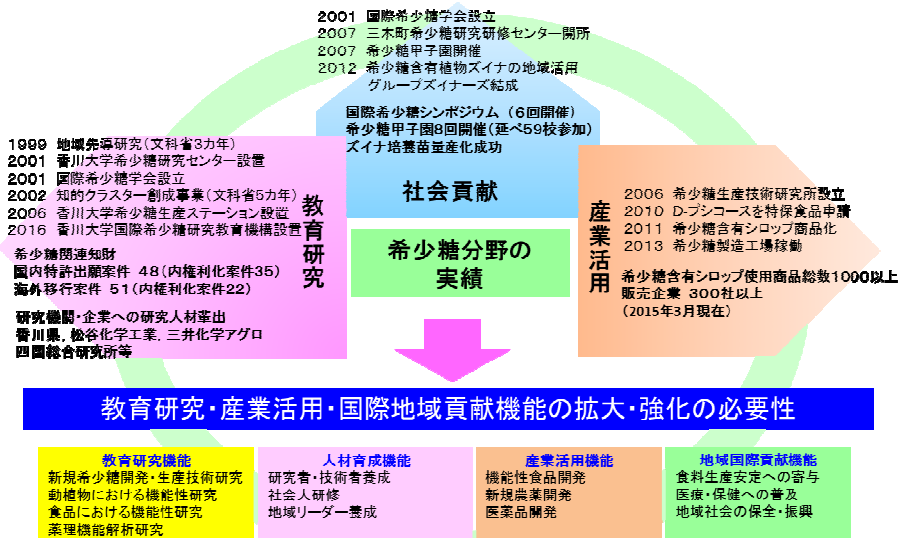


図2 希少糖分野の実績と動向

【地域社会・産業の動向と求められる人材】

本研究科が立地する香川県では、瀬戸内の温暖な気候条件を活かして、多様な農水畜産物の生産が行われ、食品加工など生産物を活用した関連産業が発展している。また、近年、希少糖は、世界に先駆けたイノベーションとして、地域の新たな産業の中核となるべく大きな期待が寄せられている。「香川県産業成長戦略（平成25年～35年）」（香川県平成25年策定）では、「地域資源や伝統技術を活用した特長ある食品・バイオ関連分野」、「エネルギー・環境関連分野」、「高品質な農産物づくり分野」を成長のエンジンとなる分野と位置付け、「かがわ希少糖ホワイトレープロジェクト」、「オリーブ産業強化プロジェクト」を重点プロジェクトとして立ち上げ、また「発酵食品や冷凍調理食品の産業強化」、「バイオマス関連技術・製品の研究開発」、「オリジナル品種の開発等ニーズに即した売れる農産物づくり」などを重点施策に掲げている。

このように、産業・技術の複雑化・高度化・国際化が進む当地域においては、「希少糖の開発利用等、世界に先駆けた独創的な開発研究と産業活用」、「地域の農林水産資源の開発利用と環境保全研究の推進」、「地域特産物や未利用・未活用材料を用いた機能性食品開発および有用資源化」、「生物機能の遺伝子解析にもとづく生物資源の高度利用」等の課題に取り組み、社会や産業振興に資する人材育成が求められている。また、急速に進むグローバル化にとまじり、地域の農林水産業や関連産業においても国際化に対応できる人材が必要となってきた（図3）。



図3 地域社会・産業の複雑化・高度化と農学分野に求められる人材

【改組の必要性】

【学術の動向への対応】

前述のとおり、農学研究科の各分野（専攻）における学術・研究は、この間目覚ましく進展したが、それと同時に、教育研究で対応すべき課題は、既存の専攻分野の区分を越えて複雑化・高度化し、その解決は多面的・分野横断的なアプローチが求められるようになってきている。

これに対応するためには、生産と利用を区分した現行の課程編成を見直し、学術の動向に合わせた専門性の深化と同時に、農学における生物科学の応用分野の横断的教育と研究を推進できる教育課程の再編が必要と考える。特に、先述のとおり、希少糖の分野は基礎研究（生産及び機能性解析）の深化と並行して、食品科学、植物科学、生命機能科学等の応用生物科学の領域と複合した応用研究へと広がりを見せている。このような動向に対応し、一層の学術的な進展を促すためには、応用生物・希少糖科学（専攻）として、教育研究組織を区分せず、包括的な教育研究を可能とする新たな組織・課程の編成を行うことが必要である。

【希少糖の教育研究拠点化への対応】

希少糖研究の一層の進展を目指し、香川大学は全学組織として、「香川大学国際希少糖研究教育機構」を平成28年4月に設置した。ここに、農学研究科の教員を主体に、医学・工学・教育学・経済学分野等の学内人材を集積させ、研究拠点の構築を進めている。また、国内外より、当該分野の著名研究者を招へいするとともに、3名の若手フェニキュアトラック教員を採用し、農学研究科の専攻教員として配置した。さらに、国立研究開発法人産業技術総合研究所及び香川県産業技術センター等の学外研究機関との協定に基づいた教育研究連携を行っている。本研究科は、このような体制を活かした教育課程の編成により、希少糖に係る教育研究の拠点としての機能強化を図る（図4）。

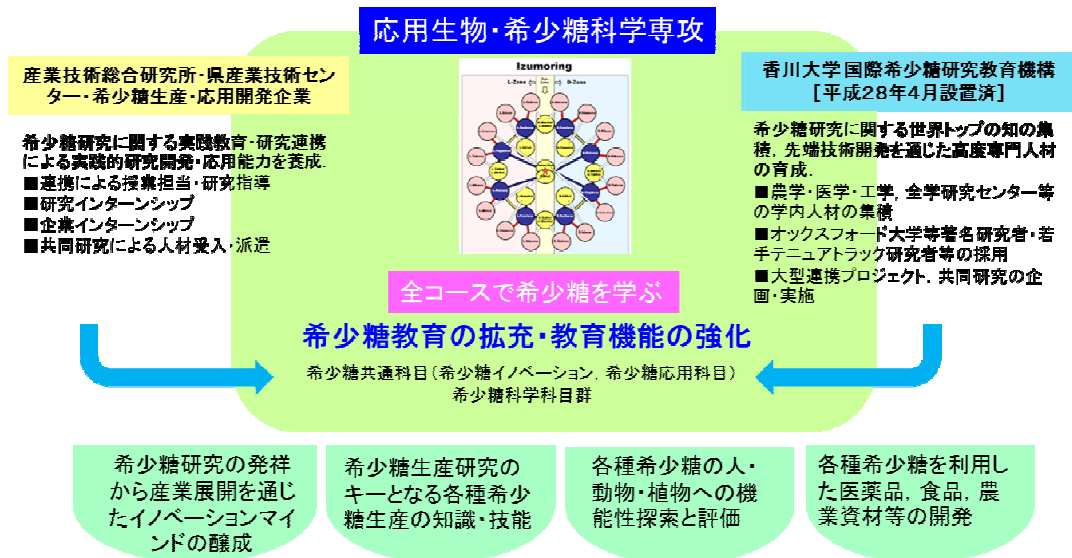


図4 希少糖の教育研究拠点化への対応

【地域・社会の動向への対応】

前述のとおり、本研究科が立地する香川県域においては、農林水産・畜産等の一次産業の技術開発に加え、地域資源を活用した機能的食品や新たな有用資源の開発、さらには先端技術を駆使した資源の高度利用や環境保全等の課題への対応が求められている。これには、個々の専門性と同時に分野横断的な対応能力を有し、高度化・複雑化する地域社会の課題解決や産業の振興に寄与できる人材を養成するための教育課程の編成が必要である。特に、地域の産業成長戦略の要となる希少糖の産業基盤の確保のための基礎および応用に関する知識・技能を広く学ぶことのできる課程編成が求められる。また、これと合わせて、知財管理や研究マネジメント等の社会実装に係る知識・能力、研究倫理などの見識、さらに地域産業の国際化の進展にも対応できるコミュニケーション能力の養成が必要である。

このような昨今の社会や産業の動向に基づく地域・社会からの人材輩出の要望を踏まえ、農学研究科において養成する人材像を見直すとともに、付与すべき専門性と分野横断的思考力、社会実装に求められる素養・能力の涵養を図るために、教育課程の再編の必要がある。

【1専攻化とコース制導入の必要性】

上記の学術及び地域・社会の動向への対応の観点からみると、既設農学研究科における教育体制には以下の課題が生じている（図5）。既設研究科の教育課程は、専攻の共通科目及び各専攻の専門科目と修士研究で編成されている。しかし、多くは専攻内に閉ざされた科目履修に止まり、共通科目や分野横断的な学修の幅が狭く、専門性の付与機能は満たしつつも、幅広い見識や素養の修得には不十分な状態にある。特に、修士研究においては、学術や社会・地域の動向に応じて各専攻の区分を超えた分野横断的な課題の設定が急増しているにも関わらず、既存の教育課程（3専攻体制）では、これに十分に対応しきれていない状況にある。

そこで、農学研究科として、これらの課題を改善し、教育機能の強化を図るため、教育課程を1専攻に再編する。1専攻化することにより、まず、イノベーションマインドや研究マネジメント能力の醸成、研究倫理や情報倫理など研究者としての自律性、グローバル化する社会で求められる英語による研究コミュニケーション能力を高めるための研究科共通の基盤教育の拡充が可能となり、分野を問わず、専門人材に一樣に求められる能力を十分に育成することが可能となる。

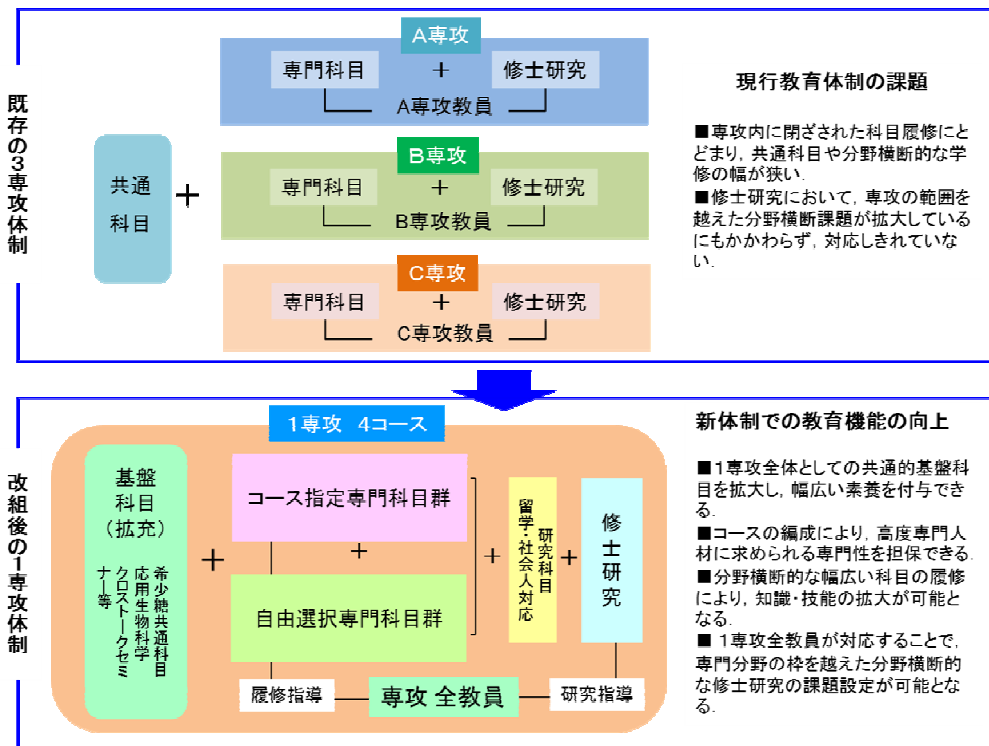


図5 現行の教育体制の課題と1専攻化による教育機能の強化

特に、本学の特色である希少糖研究については、研究の発端から産業活用までの一連の過程を、研究管理、社会実装（知財管理、認証などの各種の制度対応）を学修するための有用な教育資源と捉えることができ、1専攻化により、研究科全体の教育に反映できる。

また、農学の既存の専門分野を踏まえつつ、人材需要の動向を捉え、学生の修学の指針である、進路（就職先）を見据えた教育コースを新たに設定する。教育コースを設定することにより、専門科目の履修においては、8つの専門科目群の中から、各コースごとに必要な専門科目群を指定することにより、専門性を担保する。これと同時に、1専攻化により、様々な専門科目群からの科目選択が容易となり、分野横断的な視野を持たせることができる。さらに、従前の専攻の枠を超えた分野横断的な修士研究の課題設定が幅広く可能となる。研究指導體制の面でも、1専攻の全教員が関わることで、学生個々の研究課題に対し最も適切な複数指導体制を組むことが可能となる。

以上のように、本研究科の教育課程における教育内容の拡充及び研究指導機能の強化を図るためには1専攻化の意義は大きい。

【地域等からの期待・要望】

本改組計画（1専攻4コース制）について、企業および地方自治体、研究機関への意見聴取を実施した。その結果、大半から、実績のある希少糖分野の教育研究の深化拡大とともに、希少糖をテーマとしたイノベーション教育を活かした専門人材養成に大きな期待がかけられた。また、改組カリキュラムにおいて分野横断的な学修能力を修得させることは、実社会で遭遇する複雑な課題に対応するために重要であると評価された。さらに事業の国際展開への対応の必要性から、留学生の受入や日本人学生の派遣を含めたグローバル教育にも期待が寄せられた。また、地方自治体からは、改組により地域社会の活性化や産業の振興に資する人材育成や共同研究の実施を通して、地域連携の緊密化が期待された。

一方、改組計画についての学部学生へのアンケートにおいても、約70%の学生が、研究・開発や技術職に従事したいと考えており、その大半が大学院の修了が職業選択に影響すると自覚し、約60%の学生が大学院への進学に関心を持っていた。また、改組により修学期間内の留学が容易となれば大学院進学後、留学を考える学生が約20%存在することから、留学経験をもとに国際的な視点を持つ人材の養成に結びつくものと考えられる。以上のことから、本改組計画による教育課程の再編は、これらの期待・要望を適切に反映したものと考えられる。

II. 教育課程編成の考え方・特色

《教育課程の基本的な考え方》

【専攻とコースの編成】

以上の設置の趣旨・必要性に基づき、既存の修士課程3専攻（「生物資源生産学専攻」定員25人、「生物資源利用学専攻」定員25人、「希少糖科学専攻」定員10人）を1専攻（「応用生物・希少糖科学専攻」定員60人）とし、4コース（「希少糖先端科学コース」、「環境生物科学コース」、「生物化学・食品科学コース」、「応用生命科学コース」）を設ける（図6）。

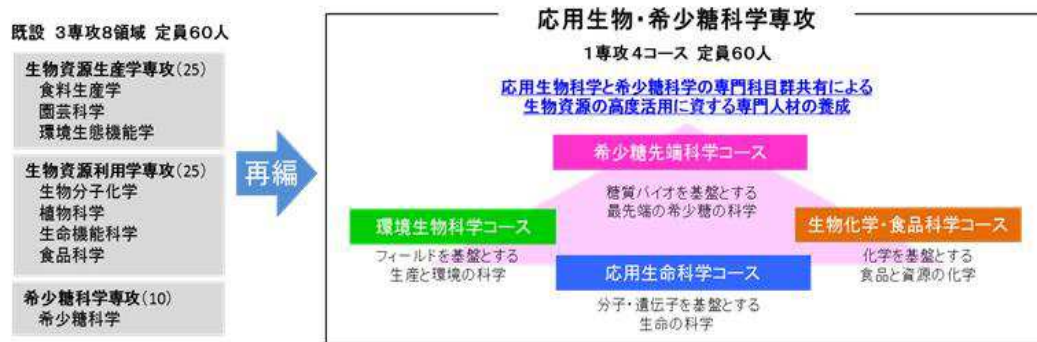


図6 専攻とコースの構成

本研究科は、学術、地域社会・産業の動向を踏まえて、新たな養成する人材像及びディプロマポリシーを以下のとおり定める。

【ディプロマポリシー】

本研究科は、生物科学を基礎とした、応用生物科学ならびに希少糖に関する高度な専門的知識と研究開発能力を備え、自然環境と調和した持続可能な社会の実現をめざす高い倫理性を備え、その社会的責任を自覚して国内外の広範な生物産業関連分野で活躍できる高度専門職業人を育成する。本研究科を修了し、本学が送り出す修士（農学）の身につけるべき能力・態度の到達基準は、以下のとおりである。

<専門知識・理解>

○ 応用生物科学ならびに希少糖に関する高度な専門知識と先端の科学技術を理解・修得していると共に、高度専門職業人として幅広い知識と自らの専門性に立脚した見識を備えている。

<研究能力・応用力>

○ 専門分野において、自らの論理的思考に基づき研究を計画及び遂行する能力と共に、その成果を発信し議論できる能力を備えている。
○ 自然環境と調和した持続可能な社会を実現するため、科学的思考と判断力を持って地域社会や国際社会における希少糖を含む応用生物科学に関連する諸課題の解決に取り組むことができる。

<倫理観・社会的責任>

○ 人類の生存基盤である生物資源の生産と利活用を進めながら、自然環境と調和した持続可能な社会の実現をめざす高い倫理性を備え、その社会的責任を自覚した高度専門職業人として自律的に行動することができる。

<グローバルマインド>

○ 自然環境と調和した持続可能な社会を実現するため、希少糖を含む応用生物科学に関連する内外の情報を理解し、国際社会や地域社会における諸課題に対する自らの論理的思考及び判断を日本語及び英語で説明できるプレゼンテーション能力とコミュニケーション能力を備えている。

【コース教育による人材育成】

1専攻（応用生物・希少糖科学専攻）としての養成する人材像を定めた上で、農学の各分野及び地域的・社会的人材需要を踏まえ、さらに、学生が修了後の進路を見定めた上での修学を行えるようにするため、コース制教育を採用する。

今回の改組計画においては、社会的需要（修了後の就職先等の出口）と各専門分野を検討し、4つのコース、すなわち「希少糖先端科学コース」、「環境生物科学コース」、「生物化学・食品科学コース」、「応用生命科学コース」を設定した。各コースの養成する人材像、備えるべき能力、想定する就職先は下記のとおりとする。

<希少糖先端科学コース>

【人材像】

希少糖研究の歴史的な経緯を踏まえつつ、最新の動向を把握し、希少糖に係る基礎及び応用開発に関する高度な専門知識と技能を身に付け、これらを研究開発や産業応用の場において活用できる人材を育成する。

【備えるべき能力】

「希少糖」をイノベーションとして捉えて、糖質バイオサイエンスを基盤とし、開発背景、諸性質、機能性、産業展開、用途開発などについて多面的・総合的に学び、希少糖に係る学術および関連産業の発展を担うことができる能力を修得させる。

【想定する就職先】

医薬・農薬、化学品・食品開発・製造、種苗開発関連企業等の研究者・技術者。国及び地方公共団体の農業、環境、食品関連研究者・技術者。農学系高等学校教員。後期博士課程進学。

<環境生物科学コース>

【人材像】

里山、陸水、里海など生活・生産圏の生態系の構造と機能を理解してその保存・修復を図ることができる、あるいは、それらの環境下での生物資源生産システムを最適化して、安定的かつ持続的な生物資源の供給に寄与できる人材を養成する。

【備えるべき能力】

生物生産科学、園芸科学、環境科学等に加え、希少糖の応用も含めた幅広い専門知識と技能を学び、国内外において、環境保全や農林水産業における課題解決に資する能力を修得させる。

【想定する就職先】

環境保全、造園緑化、種苗開発、食品流通・加工販売関連企業等の研究者・技術者。農林畜産水産関連法人・団体、国及び地方公共団体の農業、環境関連研究者・技術者。農学系高等学校教員。後期博士課程進学。

<生物化学・食品科学コース>

〔人材像〕

化学（分析化学・物理化学・有機化学・高分子化学）及び生化学、あるいは食品科学に関する知識と手法を身に付け、健康長寿社会に貢献し、環境に配慮したグリーン社会の構築を担うことのできる高度専門職業人を育成する。

〔備えるべき能力〕

生物資源・バイオマス、食品、及び希少糖類を研究素材とし、それらの化学的解明、高機能物質の開発、食品の安全性や健康機能性に係る知識と技術を学び、地域特産物や未活用資源を用いた食品開発や有用資源化を担うことができる能力を修得させる。

〔想定する就職先〕

化学品製造、医薬・農薬開発・製造、食品開発・製造関連企業等の研究者・技術者。国及び地方公共団体の農業、環境、食品関連研究者・技術者。農学系高等学校教員。後期博士課程進学。

<応用生命科学コース>

〔人材像〕

生命現象や様々な生物が作る物質の特性および機能を、分子・遺伝子レベルで解明し、利用・開発に関する知識・技術を身に付け、微生物、動物、植物の機能の高度な活用を担う人材を育成する。

〔備えるべき能力〕

生物科学を基盤として、生物・生化学・分子生物学分野を幅広くかつ深く学び、有用生物や生物機能を利用して生産する希少糖を含む有用物質の研究を通じて、生物資源の利活用・開発に繋げる能力を修得させる。

〔想定する就職先〕

医薬・農薬開発・製造、食品開発・製造、発酵醸造、種苗開発関連企業等の研究者・技術者。国及び地方公共団体の農業、環境、食品関連研究者・技術者。農学系高等学校教員。後期博士課程進学。

《課程編成の考え方》

〔専攻の名称及び学位〕

上述の学術および社会的需要を踏まえた人材（像）を養成するため、本研究科は、既存の3専攻を再編し、下記の1専攻を設置する。

〔専攻名〕

応用生物・希少糖科学専攻
Division of Applied Biological and Rare Sugar Sciences

〔学位〕

修士（農学）

〔基礎とする学問分野〕

課程の編成にあたり、本専攻が基礎とする分野は、「応用生物科学」と「希少糖科学」とする。

「応用生物科学」は、生物科学を基礎に各種の動植物・微生物の機能や有用性を多面的に解析・評価し、その知見を関連する生物関連産業の場において広く活用することを目的とする応用科学を示すものであり、既存の農学研究科各専攻において基礎とした、生物資源生産学ならびに生物資源利用学に含まれる各教育研究分野を包含する概念である。また、「希少糖科学」は、本学の特色ある教育研究分野であり、本改組では、その教育研究を特化させるとともに、研究科の教育課程の基盤に組み入れ、生物科学の様々な応用分野の教育研究との交差を図る。特に希少糖研究の進展過程とその成果を全ての農学研究科学生に教授することにより、イノベーションマインドの醸成を図る。

学術の動向で示したように、生物科学の応用分野において、生物資源の生産と利用の分野横断的研究は顕著なものとなっている。さらに、希少糖分野においても、基礎から応用研究への進展に伴い、生物科学の応用分野との分野横断的な教育研究が必要となっている。このような状況を踏まえて、応用生物科学の諸領域と希少糖科学を包括した教育課程を編成し、専攻の名称を「応用生物・希少糖科学専攻」とした（図7）。

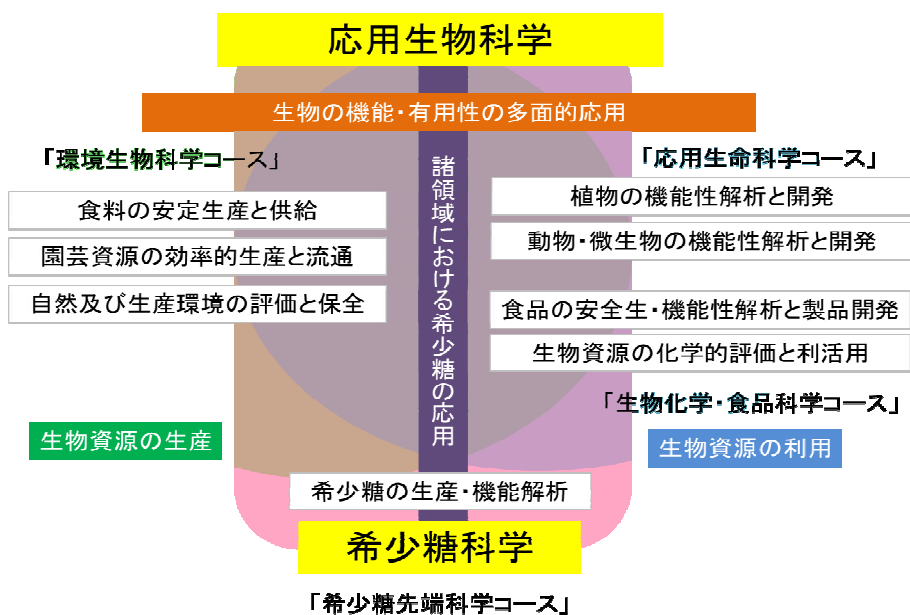


図7 「応用生物・希少糖科学専攻」の教育研究領域と相関イメージ

【基礎となる学部の教育課程との関係】

基礎となる学部の教育課程と、本改組計画の教育課程の関係を図8に示す。

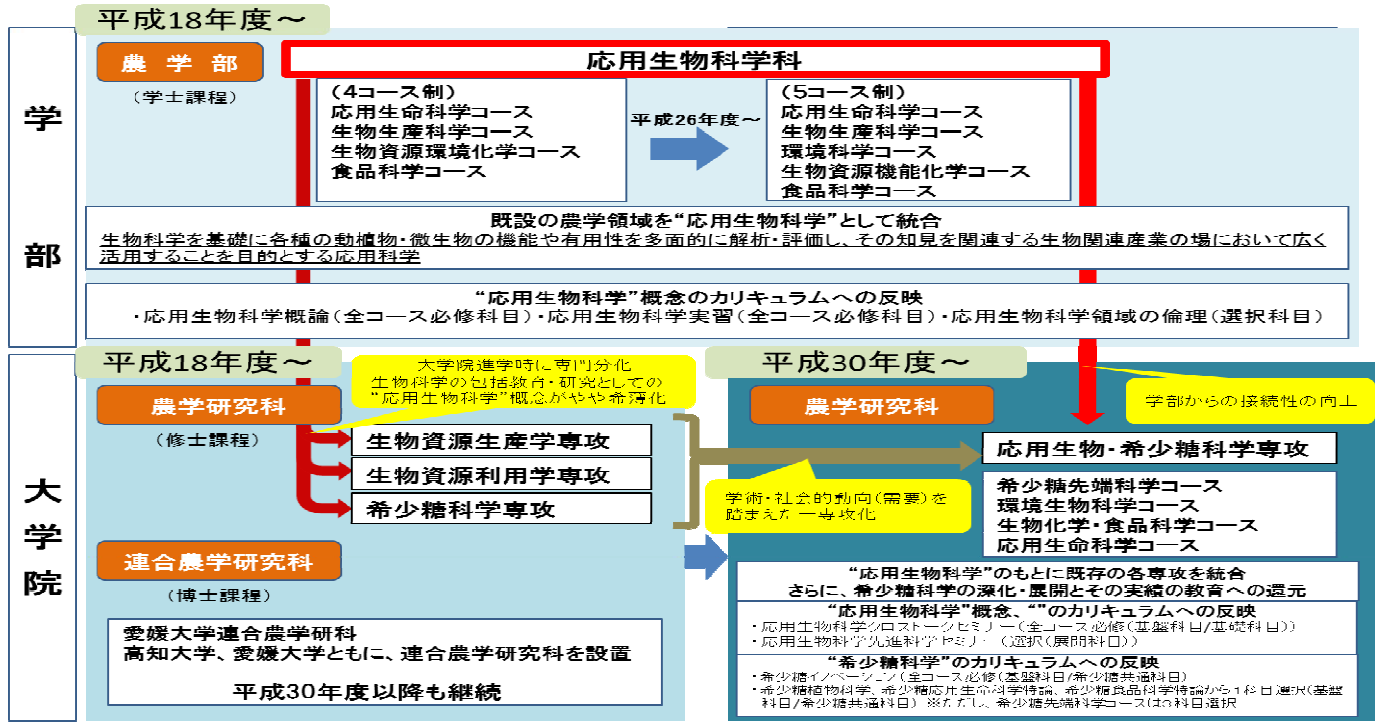


図8 既設農学部と農学研究科改組計画の関係

既設の農学部応用生物科学科は、農学における生物科学の応用を主軸とする分野を包括する教育課程を編成し開設したものであり、既設の大学院農学研究科は、これと同時に設置されたものである。本改組計画における農学研究科の教育課程の再編は、これまでの学部・大学院における教育研究の実績を踏まえつつ、応用生物科学のもとに各専攻の教育課程を統合して、共通の教育基盤を拡充させるとともに、特色ある希少糖分野の教育研究を大学院の教育課程全般に組み込むことで、教育内容の充実と機能の強化を実現させるものである。

【履修科目の構成及び修了要件】

ディプロマポリシーに示した人材を育成するために、研究科共通の基盤科目として、基礎科目(3単位修得)、希少糖共通科目(必修1単位を含む2単位以上修得 ※希少糖先端科学コースのみ必修1科目を含む4単位修得)、展開科目(1単位以上修得)、さらに、専攻科目として、専門科目(コース指定4単位を含む7単位以上修得 ※希少糖先端科学コースのみ5単位修得)、専攻セミナー(3単位修得)、研究科目(14単位修得)から構成される教育課程を編成・実施する。

修了要件は、上記合計30単位以上の修得及び所定の研究指導を受けた修士論文の審査及び最終試験に合格することとする。農学研究科ではクォーター制を採用しており、すべての講義科目は1年次の第1から第4クォーターに配置される。各科目区分については、以下のとおりである。下線部は修了要件を示す。

<基盤科目>

応用生物・希少糖科学の領域における研究者・技術者等の専門人材に求められる基本的な素養・技能を身に付けさせることを目的として基盤科目を設置し、特にその中の基礎科目及び希少糖関連の科目は本研究科の学生全員に履修させる。

(基礎科目)

科学研究に携わる者に求められる研究倫理や知財管理を含むリテラシー教育、「応用生物科学クロストークセミナー」では、異分野の交流を通じて討議力や分野横断的視野の養成を行う。また、グローバル化に対応するための英語によるコミュニケーションや情報収集の基本的な能力を向上させる。

※全科目必修(3単位修得)

(希少糖共通科目)

本研究科の特色である希少糖研究を題材として研究の発端から産業化までを体系的に学び、イノベーションの創出マインドを醸成させる。さらに、植物科学、応用生命科学、食品科学分野で希少糖の応用展開を学ばせる。

※必修1単位を含む2単位以上修得 ※希少糖先端科学コースのみ必修1単位を含む4単位修得

(展開科目)

基盤能力の発展科目として位置付け、学生の指向に応じた国際関連科目、上級英語能力トレーニング科目およびインターンシップ科目を開設する。「応用生物科学先進科学セミナー」では、様々な応用生物科学分野の最新の動向を、学内外の最先端研究者や実務者を招へいし、幅広く学ばせる。

※1単位以上修得

<専攻科目>

(専門科目)

以下の表1に示したように応用生物科学、希少糖科学の各専門領域を踏まえて編成した8つの科目群からなる専門科目を開設する。各コースではその人材養成の方向性に応じて、コースが指定する専門科目群と研究指向に応じて選択する専門科目を組み合わせることで履修させ、専門性の付与と同時に、分野横断的な知識・研究能力を修得させる。

各専門科目群の概要を表1に示した。また、各コースが指定する専門科目群を含めた教育体系を、図9にカリキュラムマップとして示した。 ※コース指定4単位を含む7単位以上修得 ※希少糖先端科学コースのみ5単位修得

専門科目群名	修得できる専門知識・能力	授業科目名
希少糖科学 科目群	希少糖の理化学・理工学的諸性質や希少糖を大量に生産するための生産システム開発理論を学べる教育科目群で、実際の生産技術も実習で体験する。それらの糖質バイオサイエンスの基礎知識をもとに、実用化に展開するために必要なビジネス論まで学ぶことができる。	希少糖生産工学特論(I・II)、希少糖物性化学特論、希少糖ビジネス特論、グライコバイオロジー特論、希少糖生産工学実習
農業生産科学 科目群	土地利用型作物および畜産物の生産性向上と環境保全型生産技術開発、有用資源植物の機能解析とその利用開発、生産現場の物理環境の解析と適正化ならびに農業をめぐる経済的諸現象の分析など、食料の安定供給に貢献する専門知識と諸課題を総合的に学ぶことができる。	作物生産学特論(I・II)、動物生産科学特論(I・II)、農業経営経済学特論(I・II)、生産環境物理学特論、資源植物利用学特論(I・II)
園芸科学 科目群	果樹、野菜、花きなどの園芸作物を対象として、植物の発育生理学、花成生理学、受精・結実生理学、二次代謝生理学、老化生理学、遺伝育種学等を基礎に、様々な園芸作物の生産、育種、利用等に関する先端技術と現在の諸課題を総合的に学ぶことができる。	園芸資源開発学特論(I・II)、園芸資源生産学特論(I・II)、園芸資源利用学特論(I・II)、園芸植物生理学特論(I・II)
環境科学 科目群	里海、里山、陸水域等を主な対象として、海洋科学、生態学、環境科学等を基礎に、そこに生息する生物と環境の相互関係、物質循環、エネルギー流、動物や植物の多様性や生態および行動のメカニズムと意義等について学ぶことができる。	海洋科学特論(I・II)、浅海生産環境学特論、生物地球化学特論、環境生態学特論(I・II)、土壌環境学特論(I・II)
生物分子化学 科目群	天然の生物活性・機能成分の化学・立体構造、分離・構造決定法、及び生合成;植物機能物質の作用機構;生物活性・機能物質及び希少糖類の理化学的性質;それらの物質と誘導体の有機合成、活性評価、コンピューターシミュレーションを駆使するケミカルバイオロジー;森林バイオマスの化学と利用等について、最近の進歩を学ぶことができる。	天然物化学特論(I・II)、ケミカルバイオロジー特論(I・II)、植物機能生化学特論、バイオマス化学特論(I・II)、生物物理化学特論
食品科学 科目群	食品の安全性を担保するために必要な最新の技術を理解できる他、食品素材や加工食品の栄養特性、嗜好特性、生理機能特性を分子レベルで解明するために必要な、革新的な技術や知識を学ぶことができる。	食品分子機能化学特論(I・II)、食品栄養生理学特論、食品タンパク質機能学特論、食品衛生学特論、食品物理学・食品工学特論(I・II)
生命機能科学 科目群	微生物や動物が示す様々な生物特性・機能や生命現象に関わる基礎・応用面を遺伝子・タンパク質レベルで幅広く学ぶことができる内容の科目から構成されている。また、酵素化学を詳細に学ぶための科目も含まれている。このように、当該科目群では生命科学を総合的に幅広く学ぶことができる。	分子細胞生物学特論(I・II)、応用微生物学特論(I・II) 微生物生理学特論、応用酵素化学特論(I・II)
植物ゲノム科学 科目群	植物を取り巻く環境や微生物との相互反応の分子機構の解明や、新しい機能をもつ植物ゲノム資源の探索に向けて、総合的な植物科学を学べる教育科目群で、植物の機能や反応特性を分子・遺伝子レベルで解明するために、植物に関する幅広い分野を深く学ぶことができる。	分子植物ストレス応答学特論(I・II)、植物細胞分子生物学特論、分子植物病理学特論(I・II)、分子植物栄養学特論、分子植物育種学特論

表1 専門科目群の概要と授業科目

(専攻セミナー)

専攻セミナーでは、関連分野の教員と学生の参加によるセミナーを行うことで、専門分野の最新の情報を得るとともに関連分野に関する深い理解を得る。また自ら専門分野の論文等を読んでこれを紹介することで、研究方法、解析方法、議論構築の方法などを学ぶとともに情報を整理して発信する技術を修得させる。

※全科目必修 (3単位修得)

<研究科目>

主指導教員及び副指導教員の複数指導体制のもとで、研究に必要とされる専門分野の知識・技術を身につけさせ、自立的な研究への取組とその成果を取りまとめた修士論文を作成させることにより、実践的な研究能力を修得させる。

修士研究として専門的課題を設定し、基盤及び専門科目の履修により修得した知識と技能を活用して、研究の計画、実施、データの解析を実践させ、修士論文として取りまとめさせる。

学生の留学指向や社会人の円滑な履修を図るため、研究科目として「国際研究」および「実践研究」を付加的に設ける。「国際研究」は、修士研究の一部を海外において実施し、国際的な視野及び実践力を身に付けるものであり、留学先における研究・調査・研修等の活動報告を毎月指導教員に義務付けるとともに、帰国後の成果発表会において報告を行うことを要件として、単位を認定する。3ヵ月以上6ヵ月未満の留学と6ヵ月以上1年未満の留学に対して、それぞれ5または8単位を与える。「実践研究」は、社会人入学者に適用するものであり、修士研究以外の職務に関連する研究活動についてクォーターごとに指導教員に対して研究実践レポートとして提出すると共に、研究科内で研究実践セミナーを1回以上開催することを要件として8単位を与える。

以上に示した科目とディプロマ・ポリシーの各項目との対応を、**図9**カリキュラムマップに示した。

※14単位修得

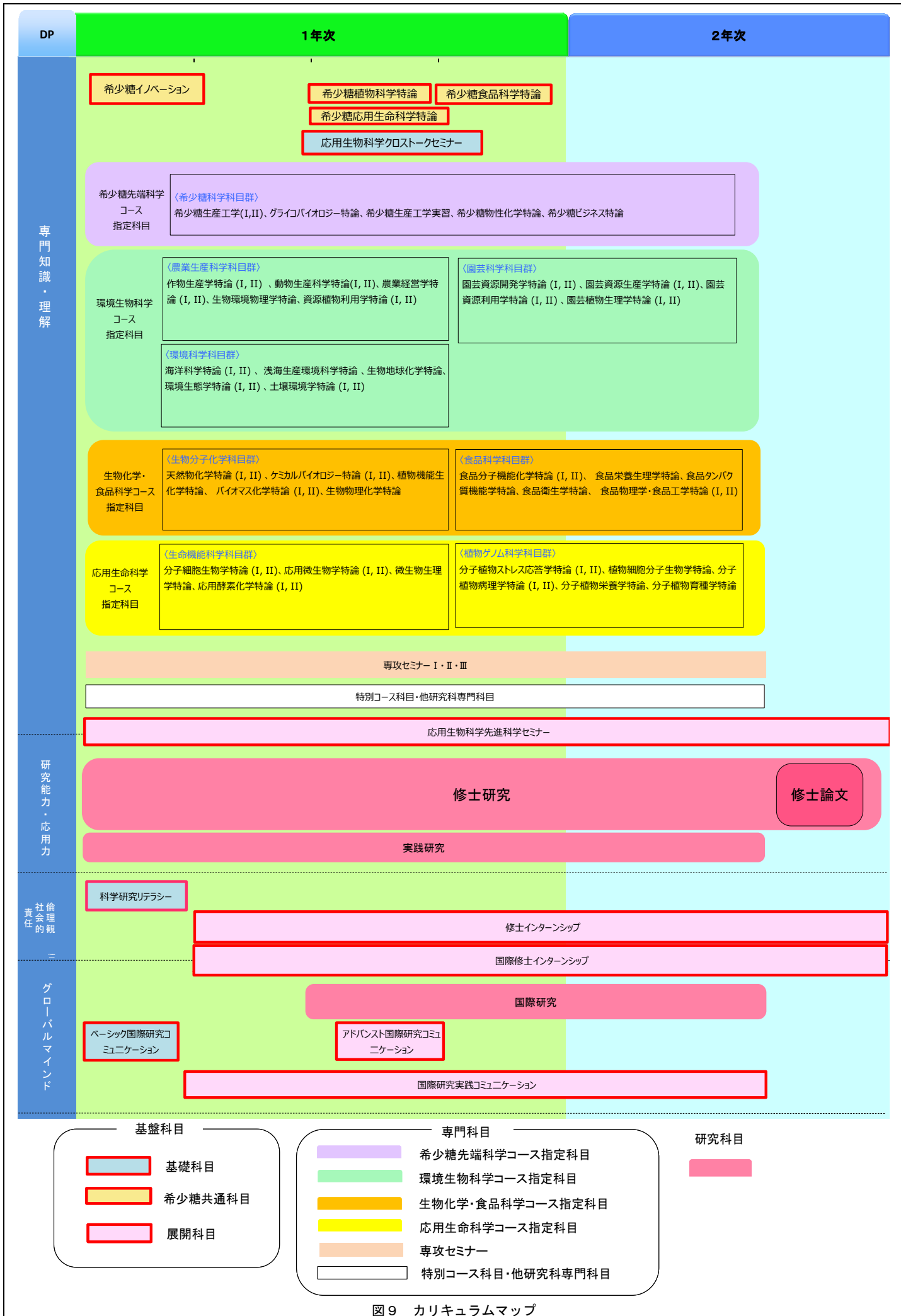


図9 カリキュラムマップ

【履修指導および研究指導】

主指導1名・副指導2名以上からなる履修及び研究指導体制を組む。入学時において、選択したコースの指定する科目に加え、研究指向及び進路を踏まえた他専門科目群から推奨する履修科目を組み合わせて、主指導教員のアドバイスの下で、履修計画を立案する。これと同時に、分野横断的な研究課題にも対応するため専攻全教員（必要に応じて本学他研究科の教員を副指導教員に加えることができる）により最も適切な複指導体制の下で、修士研究の課題設定及び研究指導にあたる。

【修士論文の審査と学位認定】

主査および副査（本学他研究科の教員ならびに学外専門家を加えることができる）からなる審査委員会を個別に設置し、公開発表会及び口頭試問を実施して審査を行う。審査結果を基に、研究科において学位認定を行う。

【学内外教育研究機関との教育連携】

本研究科の教育課程においては、学内の他部局（医学部、工学部、教育学部）および研究開発法人産業技術総合研究所、香川県産業技術研究センター等の研究機関との教育研究連携により、講義科目の担当ならびに修士研究における副指導教員として教育研究への参画を得て、より高度な教育課程を編成する。

《教育課程の特色》

【希少糖教育を組み込んだ基盤教育の拡充】

1専攻となることを活かして、基盤教育を拡充する。先述のとおり、基盤科目は、基礎科目、希少糖共通科目、展開科目の3つの科目群で構成した。

コースを問わず、全学生の必修科目とする基礎科目には、研究倫理、安全管理、情報リテラシー、知財管理等の基本的素養を修得させる「科学研究リテラシー」、基本的なプレゼンテーション能力の涵養、研究発信能力を身につけさせる「ベーシック国際研究コミュニケーション」、研究発信能力、議論構築能力を養成し、幅広い分野の知識を身につけさせる「応用生物科学クロストークセミナー」を配置し、応用生物科学分野の高度専門人材に求められる素養を学生全員に身につけさせる。

本計画の基盤教育の特色として、希少糖科学を教育資源として利用した科目の開設が挙げられる。さらに、応用生物科学に関する科目の配置を上げることができる。

希少糖共通科目では、本研究科の強みである希少糖を題材とする。希少糖研究は、研究の発端から研究プロジェクトへの進展、さらに産業化への道筋を体系的に学ぶ教育資源・題材として最適である。「希少糖イノベーション」を選択したコースにかかわらず全員必修とすることで、研究プロジェクトの企画運用や知財管理等実践的な課題や社会実装に係る知識・能力、研究倫理などの社会的見識について学び、あらゆる分野に通じる。さらには、地域・社会的からその涵養が求められている研究マインドの醸成を図る。加えて植物科学、応用生命科学、食品科学の各研究分野における希少糖の応用展開の実際を学ぶ科目（希少糖植物科学特論、希少糖応用生命科学特論、希少糖食品科学特論）を選択必修とし、学生に本研究科独自の特色ある素養を身につけさせる。

応用生物科学については、基礎科目において、「応用生物科学クロストークセミナー」を開設する。当該科目を全学生の必修とすることにより、応用生物科学が内包する、生物資源生産学、生物資源利用学に加えて、希少糖科学といった異なる領域間の交流を討議により促進し、学生分野横断的な視野を培う。また、展開科目において、「応用生物科学先進科学セミナー」を配置し、分野横断・連携が進展している応用生物科学関連分野の動向を、学内外の最先端研究者や実務者を招へし、幅広く学ぶことを可能にしている。

さらに、展開科目では、英語ネイティブ教員を充て、基礎科目で修得させる研究発信能力、プレゼンテーション能力のさらなる向上を図るため国際関連科目（アドバンスド国際研究コミュニケーション、国際研究実践コミュニケーション）、インターンシップ科目（修士インターンシップ、国際修士インターンシップ）による研究コミュニケーション能力を向上させるとともに実践力を修得させる。

【希少糖科学分野の高度専門知識を付与する体系的なカリキュラム編成】

本研究科が開設する希少糖科学分野の科目を、その教育目的別に位置付けた体系を図10に示す。すなわち、①研究開発の基盤となる希少糖の生産に係る酵素や物質特性に係る教育、②植物・動物、人（食品）等への希少糖の利活用に資するための様々な応用に係る教育、③研究開発の実践的能力の向上に係る教育、④他分野との横断的課題の発掘・探求のための教育に加え、⑤研究開発マインドの醸成に係るイノベーションの教育、⑥知財管理や産業化に求められる専門知識を付与する教育を総体とし専門人材を養成する。

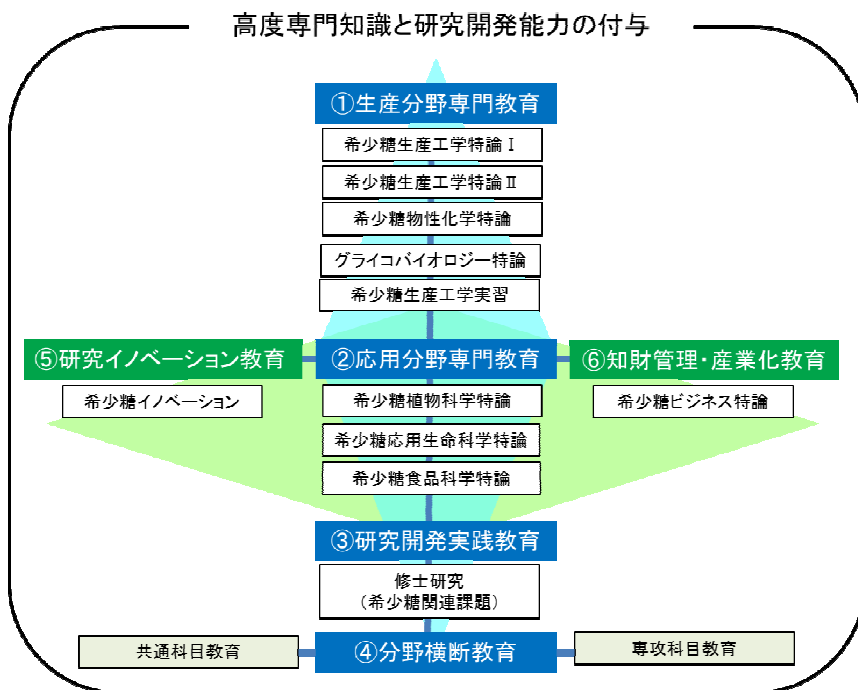


図10 希少糖科学分野の教育目的とカリキュラム体系

専攻の教育課程の編成において、これらの希少糖科学分野の科目は、希少糖の基礎科目と応用科目で構成する希少糖共通科目、希少糖の生産に係る理論と技術の修得と産業展開を学ぶ科目で構成する希少糖科学科目、希少糖の生産開発や高度利用に係る研究実践に取り組む研究科目に区分した。

希少糖共通科目のうち、基礎科目である「希少糖イノベーション」では、香川大学で始まった希少糖研究を事業化に結び付けていった経緯を学び、それを一つの成功例として地域イノベーションを実用化へと推進していく過程について理解を深める。さらに応用科目として「希少糖植物科学特論」で希少糖に対する植物の反応とその作用機構を、「希少糖応用生命科学特論」で希少糖に対する動物・微生物の反応とその作用機構を、「希少糖食品科学特論」で希少糖を食品として用いた場合の機能性や食品加工した場合の特性をそれぞれ学ぶことで、希少糖研究の進展と農業を含む農業資材、医療用食品や医薬系素材、機能性食品等への応用展開の最前線を理解させる。

より高度な専門科目として「希少糖生産工学特論I, II」では希少糖の基本的物質特性や酵素学的特性とともに希少糖生産に係る技術・理論を、「希少糖物性化学特論」では希少糖の物性（分子構造や物理化学的性質）をそれぞれ学び、「希少糖ビジネス特論」では希少糖開発・研究の背景、諸性質、機能性、知財管理、産業展開、地域連携等を、「グライコバイオロジー特論」では希少糖構造と生産酵素を切り口にしてライフサイエンスにおける希少糖の位置付けを学ぶ。さらに「希少糖生産工学実習」では希少糖生産実習を通して希少糖の生産技術を具体的に学ぶ。これらの履修を通して希少糖の分子構造、酵素タンパク、糖質化学、物性など希少糖科学の核心となる高度な専門知識とともに、希少糖の商業的生産やビジネス展開についての知識を身につけさせる。

研究科目の中心に位置付ける修士研究では、新規の希少糖の生産開発や新たな機能性の探索と応用などを課題とした研究を実践させ、修士論文にとりまとめることを通じて、研究開発や産業応用の場で活用できる高度な研究能力を付与する。各科目の具体的な講義内容・教育方法を表2に示す。

科目名	講義内容等	教育方法
希少糖イノベーション	本学において、自然界には極稀にしか存在しない糖の総称である希少糖の生産方法が発見され、“イズモリング”と名付けた生産戦略図により50種類以上ある希少糖の生産が可能となった。本講義では、希少糖の研究開発の発端から、生産技術の確立、さらに地域における産業活用と事業化に至る一連の過程を学び、それを一つの成功例として地域イノベーションを実用化へと推進していく過程について理解を深める。	講義
希少糖植物科学特論	各種希少糖の生産が可能となるにたがって、様々な生物に対する作用が明らかにされつつある。本講義では、特に植物に対する希少糖の作用と、植物による糖生産・糖消費のメカニズムを理解する。植物の生体反応における希少糖の機能性に係る最新の課題を認識させるとともに、今後の応用展開を討議する。	講義
希少糖応用生命科学特論	近年の研究によって希少糖が種々の有用生理活性を有することが知られてきている。本講義では、希少糖が動物や微生物の生理活性に及ぼす影響、並びに微生物が生産する希少糖関連酵素に関する最新の知見について解説する。希少糖が動物や微生物に及ぼす影響、並びに、微生物が生産する希少糖関連酵素に関する知識を基に、今後の応用展開を討議する。	講義
希少糖食品科学特論	希少糖の一つD-ブシコースはほとんどカロリーがなく、ヒトの食後血糖値の上昇抑制などの生理機能を有する。D-ブシコースは米国食品医薬品庁（FDA）から食品添加物としての使用が許可され、食品への利用に向けて準備が進められ、さらにD-ブシコース以外の希少糖にも食品への利用可能なものも存在する。本講義では、前半で希少糖の食品応用や希少糖関連糖質の生産方法と機能性を解説し、後半では希少糖を食品加工に利用した場合の化学的および物性変化を解説する。	講義
希少糖生産工学特論 I	生命現象は生体内で起こる複雑な化学反応によって司られており、酵素はその複雑な化学反応を触媒し生命現象を支える。酵素は、基質特異性、反応特異性に基づいて、希少糖を含む種々の有用物質の生産などにも広く利用されている。本講義では、酵素に関する基礎知識とともに最先端の希少糖生産に関わる酵素および微生物利用の研究の現状について理解する。	講義
希少糖生産工学特論 II	糖質の構成元素は、基本的に炭素、酸素および水素の3種で極めて単純であるが、単糖は三炭糖から六炭糖までの50種以上にもおよび、そのほとんどは希少糖であり、それらの特性は個々により異なる。本講義では、前半において、単糖の構造や性質、さらにその生産方法を中心に、新たな糖質化学の全体像について講義する。後半においては糖質に関連する最先端研究に関する論文を熟読、要約、発表し、その中で発掘できる疑問点や新規問題について議論を深める。	講義
希少糖物性化学特論	本講義では、希少糖類の物性（分子構造や物理化学的性質）について概説する。これと同時に、糖の分子構造や物理化学的性質を明らかにする研究手法や分析法を解説し、希少糖の分子構造と物性の関連を理解する。希少糖の物性は、希少糖を利用した応用展開の基盤となるため、今後の応用展開についても意識させる。	講義
希少糖ビジネス特論	本講義は、希少糖の開発・研究の背景、諸性質、機能性、産業展開、地域連携等の中で、特にビジネス展開について経済学部教員、企業、知財関係者等を講師に招いて行う。「希少糖」という地方発のイノベーションとその事業化について、実践的な観点からの理解を深める。	講義
グライコバイオロジー特論	糖の構造は、タンパク質や遺伝子等と比較して簡易である。炭素、酸素および水素からなる糖の研究は、天然型単糖を中心に進められてきたが、最近の希少糖の研究の進展で多くの新しい役割が明らかになってきている。本講義では、単糖である希少糖の構造および希少糖を生産する酵素タンパク質に焦点を絞って、最新の研究展開を理解する。	講義
希少糖生産工学実習	自然界に微量もしくは全く存在しない希少糖はバイオテクノロジーの手法を用いて大量生産が可能となっている。生産した希少糖については応用研究が進められ、様々な機能性が明らかとなってきている。本講義では希少糖の生産方法を解説するとともに、実際の希少糖の生産工程を体得させることにより希少糖の生産技術を理解させる。	実習
修士研究（希少糖関連）	講義科目によって修得した希少糖分野の基礎および応用に係る専門知識を踏まえ、新規の希少糖の生産開発や新たな機能性の探索と応用などを課題とした修士研究を計画・実施させ、修士論文にとりまとめさせる。このことにより、研究開発や産業応用の場で活用できる高度な研究実践能力を付与する。	研究

表2 希少糖科学分野の科目と講義内容および教育方法

【専門性の付与と分野横断的見識を合わせて修得させる専門コース教育】

本改組計画では、先述した本研究科における学術の進展と地域の社会環境や産業の動向を踏まえて、1専攻の下に、育成する人材に応じた4つの専門教育コースを開設する。専攻の教育課程における専門コース教育の位置付けを示した。これらの専門コース教育では、各分野での専門性を修得させるとともに、分野横断的な学修により幅広い視野・見識をもたせることを特徴とする。

このため、専門科目には、応用生物科学及び希少糖科学に係る8つの専門科目群を開設し、人材養成の方向性に則して「コースが指定する専門科目群」と、研究指向に応じて選択させる「他分野の専門科目群」を組み合わせる履修させる。さらに、修士研究においても各コースにおける特定分野の課題はもとより、1専攻の下で分野横断的な課題を設定できることから、研究においても分野横断的な課題探求および解決能力を修得させることができる。

また、実際の履修は、以下表3の履修モデルに示すように、専門性を担保しつつ学生の研究指向、キャリア指向、留学指向に応じて極めて柔軟な選択が可能となっている。

《履修モデル》

(注)

■赤字/必修科目を示す。

■青字/留学指向の付加的科目である国際研究B(8単位)は、専門科目5単位(コース指定2単位+自由選択3単位)、専攻セミナーⅡ,Ⅲ(2単位)、展開科目(1単位)に相当するものとし、それぞれの必要単位要件から除く。

① 希少糖先端科学コース《希少糖を基礎から応用まで広く学び、食品関係の研究技術職をめざすモデル》

	基礎科目					専門科目			研究科目		履修 単位計
	基礎科目 (必修3)	履修 単位	希少糖共通科目 (必修1) (※希少糖コースのみ選択3)	履修 単位	展開科目 (選択1以上)	履修 単位	(専攻セミナー必修3) (コース指定科目選択4以上) (※希少糖コースのみ 自由選択1以上)	履修 単位	(必修14)	履修 単位	
1年次 前期	科学研究リサーチ & 国際研究コミュニケーション	1 1	希少糖イノベーション	1	応用生物科学先進 科学セミナー	1	専攻セミナーⅠ 希少糖生産工学特論Ⅰ 希少糖物性化学特論 食品衛生学特論	1 1 1 1	修士研究Ⅰ～Ⅳ 修士論文	12 2	30
1年次 後期	応用生物科学の応用セミナー	1	希少糖植物科学特論 希少糖応用生命科学特論 希少糖食品科学特論	1 1 1		専攻セミナーⅡ 希少糖ビジネス特論 希少糖生産工学実習	1 1 1				
2年次 前期						専攻セミナーⅢ	1				
2年次 後期											
履修 単位		3		4		1	8	14			

食品科学を専門の軸として希少糖の食品へ応用に関する修士研究を行い、希少糖先端科学コースの教育を受け、将来は食品関連企業等の研究技術職を目指す。

② 環境生物科学コース《1年間の海外フィールドにおける環境と生物相に関する調査を組み込んだ修士研究を実施し、内外に活動拠点のある環境保全関係企業の研究技術職をめざすモデル》

	基礎科目					専門科目			研究科目		履修 単位計
	基礎科目 (必修3)	履修 単位	希少糖共通科目 (必修1) (選択1)	履修 単位	展開科目 (選択1以上)	履修 単位	(専攻セミナー必修3) (コース指定科目選択4以上) (自由選択3以上)	履修 単位	(必修14)	履修 単位	
1年次 前期	科学研究リサーチ & 国際研究コミュニケーション	1 1	希少糖イノベーション	1			環境生態学特論Ⅰ 浅海生産環境学特論 専攻セミナーⅠ	1 1 1	修士研究Ⅰ～Ⅳ	12	30
1年次 後期								国際研究B(注)			
2年次 前期									修士論文	2	
2年次 後期	応用生物科学の応用セミナー	1	希少糖応用生命科学特論	1							
履修 単位		3		2		0	3		22		

環境科学の分野で、海外調査を中心として修士研究を行い、環境生物科学コースの教育を受け、将来は環境保全関連企業等の研究技術職を目指す。

③ 生物化学・食品科学コース《天然物化学に関する修士研究を実施し、化学製造業の研究技術職をめざすモデル》

	基礎科目					専門科目			研究科目		履修 単位計
	基礎科目 (必修3)	履修 単位	希少糖共通科目 (必修1) (選択1)	履修 単位	展開科目 (選択1以上)	履修 単位	(専攻セミナー必修3) (コース指定科目選択4以上) (自由選択3以上)	履修 単位	(必修14)	履修 単位	
1年次 前期	科学研究リサーチ & 国際研究コミュニケーション	1 1	希少糖イノベーション	1	応用生物科学先進 科学セミナー	1	専攻セミナーⅠ 天然物化学特論Ⅰ ケミカルバイオロジー特論Ⅰ 植物機能生化学特論	1 1 1 1	修士研究Ⅰ～Ⅳ 修士論文	12 2	30
1年次 後期	応用生物科学の応用セミナー	1	希少糖食品科学特論	1		専攻セミナーⅡ 天然物化学特論Ⅱ バイオマス化学特論Ⅱ 生物物理化学特論 食品分子機能化学特論Ⅱ	1 1 1 1 1				
2年次 前期						専攻セミナーⅢ	1				
2年次 後期											
履修 単位		3		2		1	10	14			

天然物化学を専門の軸とした修士研究を行い、生物化学・食品科学コースの教育を受け、将来は化学薬品製造関連企業等の研究技術職を目指す。

④ 応用生命科学コース《微生物利用に関する修士研究を実施し、微生物を利用した食品関連の研究技術職をめざすモデル》

	基盤科目					専門科目			研究科目		履修 単位計
	基礎科目 (必修3)	履修 単位	希少糖共通科目 (必修1) (選択1)	履修 単位	展開科目 (選択1以上)	履修 単位	(専攻セミナー必修3) (コース指定科目選択4以上) (自由選択3以上)	履修 単位	(必修14)	履修 単位	
1年次 前期	科学研究リサーチ パートナー国際研究コミュニケーション	1 1	希少糖イノベーション	1	応用生物学先端 科学セミナー	1	専攻セミナーⅠ 分子細胞生物学特論Ⅰ 応用微生物学特論Ⅰ 食品分子機能化学特論Ⅰ	1 1 1 1	修士研究Ⅰ～Ⅳ 修士論文	12 2	30
1年次 後期	応用生物学アドバンスセミナー	1	希少糖応用生命科学特論	1			専攻セミナーⅡ 分子細胞生物学特論Ⅱ 応用微生物学特論Ⅱ 応用酵素化学特論Ⅱ 食品分子機能化学特論Ⅱ	1 1 1 1 1			
2年次 前期							専攻セミナーⅢ	1			
2年次 後期											
履修 単位		3		2		1		10			

微生物利用を専門の軸とした修士研究を行い、 応用生命科学コースの教育を受け、将来は医薬開発関連企業の研究技術職を目指す。

表3 各教育コース選択学生の進路を想定した履修モデル

【実績を踏まえたグローバル教育の推進】

本研究科では、ダブルディグリープログラム（チェンマイ大学農学部・農産学部）、ジョイントプログラム（インドネシア3大学）による学生の受入派遣、ABEイニシアティブを含むアジア・アフリカ・環太平洋留学生特別コース、食品企業とのコンソーシアムで運用する食の安全特別コース等、多数の国際プログラムを実施しており、農学部キャンパスにおいて常時60～70名の留学生が学んでいる。これらの特別コースが開設する科目は、本研究科の日本人学生も履修可能であり、外国人学生と日本人学生が共に学ぶ環境にある。このような日常的なグローバル環境のもとで、英語ネイティブ教員による基礎および上級の英語科目を設け、国際的なコミュニケーション能力を修得させる。さらに、日本人学生の留学を推進するため「国際研究」を設定し、修学年限内での留学を実現する。

Ⅲ. 入学者の選抜

大学院入学までに、①知識・技能・理解力（生物の機能や有用性ならびにそれらの応用に関する大学卒業程度の基礎知識・理解力）、②思考力・判断力・表現力（自らの論理的思考・判断に基づき生物資源の生産と利用に関する諸課題を説明できる表現力）、③研究能力・応用力（生物の機能や有用性ならびにそれらの応用に関する研究を遂行するための基礎的技術・応用力）、④探求心・意欲・態度（生物の機能や有用性ならびにそれらの応用に関する諸分野について学び、研究することに対する高い志・意欲・態度と創造的な探求心）、⑤倫理観・社会的責任（自然環境と調和した持続可能な社会の実現をめざす倫理観とその社会的責任を理解できる能力）、⑥グローバルマインド（生物の機能や有用性ならびにそれらの応用に関する国内外の情報を理解するための基本的語学能力とそれらを国際社会や地域社会の課題として捉えることのできる国際感覚）を備えている学生を求めるとしたアドミッションポリシーに基づき、一般選抜及び特別選抜を実施する。

通常課程（特別コース以外の課程）については、自己推薦、一般前期、一般後期の選抜を行い、受験の機会を広く提供する。留学生については、外国人留学生特別選抜、同様に社会人に対しては、社会人特別選抜を実施する。また、特別コースについては、書類審査、現地面接、インターネット面接等により選抜を行う。

卒業要件及び履修方法	授業期間等	
基盤科目のうち基礎科目必修3単位、希少糖共通科目（必修1科目を含み2単位以上 ※希少糖先端科学コースのみ必修1科目を含み4単位）、展開科目選択1単位以上、専攻セミナー（3単位）、専門科目（コース指定4単位を含み7単位以上 ※希少糖先端科学コースのみコース指定4単位を含み5単位以上）、研究科目（14単位）、合計30単位以上修得すること。 ※なお、その他の専門科目として特別コースの専門科目を履修することができる。	1学年の学期区分	2学期（各学期を前後に2分した実質クォーター制）
	1学期の授業期間	8週×2
	1時限の授業時間	90分

(参考)

教育課程等の概要

既設農学研究科

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数		授業形態			専任教員等の配置					備考			
			必修	選択	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手				
基礎科目	科学研究キャリアテラシー	1前	1			○			1						私コバ	
	国際研究コミュニケーション	1前	1			○									兼1	
展開科目	先進科学特論	1・2通年		1		○			1	22			8			
	修士インターンシップ	1・2通年		1												
	国際研究発表技法	1後		1		○									兼1	
小計(5科目)			2	3	0	4	0	1	-					-		
専門科目	専攻セミナー	専攻セミナーⅠ	1・2前	1				○	32	22			8			
		専攻セミナーⅡ	1・2後	1				○	32	22			8			
		専攻セミナーⅢ	1・2前	1				○	32	22			8			
		専攻セミナーⅣ	1・2後	1				○	32	22			8			
	食料生産学プログラム	作物生態生理学特論	1・2前		1		○			1						
		作物生産管理特論	1・2前		1		○				1					
		資源植物機能学特論	1・2後		1		○					1				
		畜産学特論	1・2後		1		○						1			
		農業気象災害学特論	1・2前		1		○							1		
		農業経営学特論	1・2後		1		○								1	
		農業経済学特論	1・2前		1		○								1	
		園芸科学プログラム	果樹資源学特論	1・2前		1		○				1				
			果樹結実生理学特論	1・2前		1		○				1				
			蔬菜園芸学特論	1・2後		1		○					1			
	花き園芸学特論		1・2前		1		○				1					
	施設園芸学特論		1・2後		1		○					1				
	園芸資源開発学特論		1・2後		1		○					1				
	園芸利用化学特論		1・2前		1		○					1				
	果樹生態生理学特論		1・2後		1		○				1					
	環境生態機能学プログラム	花き分子育種学特論	1・2前		1		○					1				
		浅海生産環境学特論	1・2後		1		○				1					
		動物社会生態学特論	1・2後		1		○					1				
		進化生態学特論	1・2前		1		○						1			
		植物生態学特論	1・2前		1		○						1			
		生物・化学海洋学特論	1・2後		1		○				1					
	生物分子化学プログラム	沿岸物質循環学特論	1・2前		1		○					1				
		生物地球化学特論	1・2後		1		○				1					
		生物資源有機化学特論	1・2前		1		○				1					
		バイオマス化学特論	1・2後		1		○					1				
		生物活性天然物化学特論	1・2前		1		○					1				
		植物生理化学特論	1・2前		1		○					1				
		天然有機化学特論	1・2前		1		○					1				
		機能分子化学特論	1・2後		1		○					1				
		生物物理化学特論	1・2後		1		○					1				
		植物ストレス応答学特論	1・2前		1		○					1				
	植物科学プログラム	植物ストレスシグナル学特論	1・2前		1		○					1				
		植物細胞制御学特論	1・2後		1		○				1					
		分子植物病理学特論	1・2後		1		○					1				
		分子植物栄養学特論	1・2前		1		○					1				
		分子植物遺伝育種学特論	1・2後		1		○					1		1		
		植物防衛応答学特論	1・2後		1		○					1				
		微生物生理学特論	1・2前		1		○				1					
		分子細胞生物学特論	1・2後		1		○					1				
	生命機能科学プログラム	応用微生物学特論	1・2後		1		○					1				
		応用分子細胞生物学特論	1・2前		1		○				1					
		微生物遺伝学特論	1・2前		1		○					1				
		食品機能生理学特論	1・2前		1		○				1					
		食品機能化学特論	1・2前		1		○					1				
		食品タンパク質化学特論	1・2前		1		○					1				
	食品科学プログラム	食品工学特論	1・2前		1		○				1					
		食品物理化学特論	1・2後		1		○					1				
		食品衛生学特論	1・2前		1		○					1				
		クライコバイオロジー特論	1・2前		1		○					1				
		応用酵素化学特論Ⅰ	1・2前		1		○					1				
		応用酵素化学特論Ⅱ	1・2前		1		○					1				
		応用酵素化学特論Ⅲ	1・2前		1		○					1				
		糖質化学特論	1・2前		1		○					1				
		糖質食品開発学特論	1・2前		1		○					1				
		糖質医薬品科学特論	1・2後期中		1		○									
	希少糖科学プログラム	植物糖質代謝化学特論	1・2前		1		○									
		構造生物化学特論	1・2前集中		1		○									
		希少糖生産工学特論	1・2前集中		1		○									
		糖質機能工学特論	1・2後集中		1		○				3					
小計(63科目)			4	59	0	59	4	0	-					-		
研究科目		修士研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ	1・2通年	12					○	32	22			8		
	修士論文	2後	2					○	32	22			8			
小計(5科目)			14	0	0	0	0	5	-					-		
合計(73科目)				20	62	0	63	4	6	32	22		8			
学位又は称号	修士(農学)		学位又は学科の分野						農学関係							